

A5

Coolant pump drive for a vehicle internal combustion motor has a fluid friction coupling between the drive belt disk and the coolant pump wheel for external control and reduced bearing wear

Patent number: DE19932359
Publication date: 2000-02-03
Inventor: MAUS RALF (DE); AUGENSTEIN CLAUS (DE)
Applicant: BEHR GMBH & CO (DE)
Classification:
- **international:** F04D13/02; F04B17/05; F02B67/04; B60K25/00; F01P5/12
- **european:** F01P5/12; F04D13/02B; F04D13/02B2; F16D35/02H
Application number: DE19991032359 19990710
Priority number(s): DE19991032359 19990710; DE19981034310 19980730

Abstract of DE19932359

The drive for a coolant pump, especially for the cooling circuit of an internal combustion motor, has a powered belt disk with a fluid friction coupling to drive the coolant pump wheel. The belt disk and the pump wheel are mounted at a cooling pump bearing mounting, where the fluid friction coupling (7,8) is integrated in the belt disk (4). The belt disk (4) is mounted with the housing (4b) of the fluid friction coupling, and its rotor (8), through a drive shaft (2) with the coolant pump wheel (1).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Antrieb einer Kühlmittelpumpe, insbesondere für den Kühlmittelkreislauf einer Brennkraftmaschine für ein Kraftfahrzeug, bestehend aus einer antreibenden Riemenscheibe und einem über eine Flüssigkeitsreibungskupplung angetriebenen Kühlmittelpumpenrad, wobei sowohl die Riemenscheibe als auch das Kühlmittelpumpenrad in einem Kühlmittelpumpenlager gelagert sind.

Ein derartiger Kühlmittelpumpenantrieb wurde durch die DE-A 43 25 627 der Anmelderin bekannt. Bei dieser bekannten Antriebsvorrichtung ist die Flüssigkeitsreibungskupplung in das Kühlmittelpumpenrad integriert und insofern von außen nicht zugänglich. Dies kann im Hinblick auf eine Regelung von außen nachteilig sein.

Durch die JP-A-60-22020 (Abstract Vol. 9, No. 142, 101 M 388) wurde ebenfalls eine Antriebseinrichtung für eine Kühlmittelpumpe bekannt, bei welcher der Antrieb über eine Riemenscheibe erfolgt und auf der Nabe der Riemenscheibe eine Flüssigkeitsreibungskupplung angeordnet ist, die mit ihrem Rotor drehfest mit der Nabe der Riemenscheibe verbunden ist. Das Gehäuse der Flüssigkeitsreibungskupplung ist einerseits mit einem Lüfterrad und andererseits über eine Kühlmittelpumpenwelle mit dem Kühlmittelpumpenrad verbunden. Nachteilig bei dieser Anordnung ist, daß die Zugkräfte des Riemmentriebs eine relativ hohe Belastung für das Kühlmittelpumpenlager bilden, weil die Riemenscheibe sich über das Gehäuse der Flüssigkeitsreibungskupplung im Kühlmittelpumpenlager abstützt.

Schließlich wurde durch die DE-C 32 41 835 eine hydrodynamische Antriebseinrichtung für eine Kühlmittelpumpe bekannt, welche einerseits als Heizvorrichtung und andererseits als Antriebsvorrichtung fungiert. Dabei ist eine hydrodynamische Kupplung innerhalb einer Riemenscheibe angeordnet, wobei ein Rotor-Schaukelrad von der Riemenscheibe angetrieben wird und ein Stator-Schaukelrad mitnimmt, welches das Kühlmittelpumpenrad antreibt. Diese nicht gattungsgemäße Antriebsvorrichtung ist ebenfalls mit dem Nachteil einer hohen Belastung des Kühlmittelpumpenlagers behaftet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, für eine gattungsgemäße Antriebseinrichtung eine von außen zugängliche Schalt- und/oder Regelungsmöglichkeit für den Kühlmittelpumpenantrieb zu schaffen und darüber hinaus die Belastung des Kühlmittelpumpenlagers gering zu halten.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die Integration der Flüssigkeitsreibungskupplung in die Riemenscheibe ergibt sich eine Zugänglichkeit von außen, d. h. die Flüssigkeitsreibungskupplung kann auf einfache Weise von außen geschaltet oder geregelt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, wobei insbesondere die fliegende Lagerung der Riemenscheibe über eine Hülse für eine Reduzierung der Lagerkräfte im Kühlmittelpumpenlager beiträgt. Die Abtriebswelle der Flüssigkeitsreibungskupplung ist dabei durch diese Hülse hindurch geführt und dient als Abtriebswelle für das Kühlmittelpumpenrad, wodurch die Kupplung frei von Biege- und Querkräften ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Antriebsvorrichtung mit Spaltregelung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Antriebsvorrichtung mit Füllungsregelung,

Fig. 3 eine konstruktive Ausbildung mit Magnetsteue-

rung und Spaltregelung,

Fig. 4 eine weitere konstruktive Variante mit Magnetsteuerung und profilierten Arbeitsflächen und

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer geregelten Flüssigkeitsreibungskupplung.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Halbinsicht den grundsätzlichen Aufbau einer Antriebsvorrichtung für ein Kühlmittelpumpenrad 1, welches drehfest auf einer Welle 2 befestigt und in einem nur andeutungsweise dargestellten Kühlmittelpumpengehäuse 3 umläuft. Außerhalb des Kühlmittelgehäuses 3 ist eine Riemenscheibe 4 angeordnet, welche drehfest auf einer Hülse 5 befestigt ist. Letztere bildet den verlängerten Innenring 5a eines Wälzlagers 6, welches in einem Gehäuseansatz 3a des Kühlmittelpumpengehäuses 3 befestigt ist. Die Riemenscheibe 4 wird über einen nicht dargestellten Riemmentrieb eines nicht dargestellten Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges angetrieben. In die Riemenscheibe 4 ist auf deren äußerer, d. h. dem Kühlmittelpumpenrad 1 abgewandten Seite eine Flüssigkeitsreibungskupplung integriert, die aus einem Gehäuseteil 4a als Teil der Riemenscheibe 4, einem mit der Riemenscheibe 4 befestigten Deckel 4b und einer axial beweglichen mit der Riemenscheibe 4 drehfest verbundenen Scheibe 7 sowie einem Rotor 8 besteht. Die Verbindung zwischen Riemenscheibe 4 und axial beweglicher Scheibe 7 wird durch mehrere auf dem Umfang angeordnete Federelemente 7b hergestellt. In dem hermetisch abgedichteten Gehäuse 4a, 4b befindet sich eine viskose Flüssigkeit, vorzugsweise Siliconöl, welches eine Drehmomentübertragung durch Scherreibung zwischen der Riemenscheibe 4 und dem Rotor 8 bewirkt. Letzterer ist drehfest auf der Welle 2 befestigt, die ihrerseits über Lager 9 und 10 gegenüber der Hülse 5 abgestützt ist. Die Welle 2 fungiert somit als Abtriebswelle der Flüssigkeitsreibungskupplung und als Abtriebswelle des Kühlmittelpumpenrades 1. Die Abtriebswelle 2 weist in dem dem Pumpenrad benachbarten Bereich eine Verdickung 2a auf, auf welcher ein Dichtelement 11 zur Abdichtung der Welle 2 gegenüber dem Kühlmittelpumpengehäuse 3 angeordnet ist. Die Regelung des Drehmomentes, welches von der Riemenscheibe 4 auf das Kühlmittelpumpenrad 1 übertragen werden soll, erfolgt über eine axiale Bewegung der Scheibe 7, wodurch der Arbeitsspalt 12 zwischen Rotor 8 und Scheibe 7 verändert wird. Die Spaltregelung kann über einen Magneten erfolgen, der hier nicht, sondern in Fig. 3 und 4 dargestellt ist.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der im wesentlichen gleichen Antriebsvorrichtung wie in Fig. 1 mit Ausnahme der Flüssigkeitsreibungskupplung, die hier eine feste Zwischenwand 13 mit einer Ventilöffnung 14 und einem zugehörigen Ventilhebel 15 aufweist. Durch diese Elemente erhält die Flüssigkeitsreibungskupplung einen Arbeitsraum 16, in welchem ein Rotor 18 umläuft, und einen Vorratsraum 17, wobei die Füllung des Arbeitsraumes 16 mit Siliconöl über das Ventil 14/15 geregelt wird. Der Ventilhebel 15 kann – analog der für Fig. 1 erwähnten Steuerung – ebenfalls über einen Magneten von außen gesteuert werden, der hier nicht, sondern in dem Ausführungsbeispiel gem. Fig. 5 dargestellt ist. Somit kann auch bei diesem Ausführungsbeispiel das übertragbare Drehmoment von 0 bis Maximum geregelt werden.

Fig. 3 zeigt eine konstruktive Ausführung einer Antriebsvorrichtung für das Kühlmittelpumpenrad 31, welches drehfest auf dem Wellenabschnitt 32a angeordnet ist. Das Kühlmittelpumpenrad 31 ist in einem nicht vollständig dargestellten Kühlmittelpumpengehäuse gelagert, von dem lediglich ein Gehäuseflansch 33 mit einem Lagerabschnitt 33a dargestellt ist. Außerhalb des Lagerabschnitts 33a ist eine Riemenscheibe 34 drehbar angeordnet, welche sich über eine Hülse 35 und ein Wälzlager 36 in dem Gehäuseab-

schnitt 33a abstützt. Die Riemenscheibe 34 ist somit fliegend über die Hülse 35 gegenüber dem Kühlmittelpumpengehäuse 33a gelagert, wobei ein Teil 35a der Hülse 35 als Innenring des Wälzlagers 36 fungiert. In die Riemenscheibe 34 ist auf deren Außenseite, d. h. in der Zeichnung rechten Seite eine Flüssigkeitsreibungskupplung integriert, deren Gehäuseteil (Antriebsteil) mit der Riemenscheibe 34 und deren Rotor 38 mit einer Abtriebswelle 32 verbunden sind, die mit dem Wellenabschnitt 32a eine durchgehende Welle bildet. Das Gehäuse der Flüssigkeitsreibungskupplung wird analog dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 durch einen Wandteil 34a der Riemenscheibe und durch einen Deckel 34b gebildet, wobei zwischen dem Rotor 38 und dem Deckel 34b eine axial bewegliche, drehfest mit der Riemenscheibe 34 verbundene Antriebsscheibe 37 vorgesehen ist. Letztere ist über mehrere auf dem Umfang angeordnete Blattfederelemente 37b mit dem Deckel 34b und damit mit der Riemenscheibe 34 verbunden. Der Deckel 34b weist in seinem mittleren Bereich einen nabenförmigen Ansatz 39 auf, auf welchem ein Ringmagnet 40 über ein Radiallager 41 ortsfest gelagert ist. Über diesen Ringmagneten 40, der von außen über eine Stromzuführung 42 ansteuerbar ist, kann die Antriebsscheibe 37 axial bewegt werden, so daß die Flüssigkeitsreibungskupplung entweder ein- oder ausgeschaltet ist. Um den Magnetfluß möglichst verlustfrei an die bewegliche Antriebsscheibe 37a heranzuführen, sind in den Deckel 34b Polschuhe 34c im Bereich des Ringmagneten 40 eingelassen. Analog dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist die durchgehende Welle 32 über Gleitlager 43 und 44 gegenüber der Hülse 35 gelagert, während der Wellenabschnitt 32a gegenüber dem Gehäuseabschnitt 33a bzw. 33 durch Dichtelemente 45 und 46 kühlmittelseitig und luftseitig abgedichtet ist.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 unterscheidet sich von dem gemäß Fig. 3 im wesentlichen durch eine profilierte Ausbildung der Arbeitsflächen und durch eine rückwärtige Anordnung des Ringmagneten. Das Kühlmittelpumpenrad 51 ist drehfest auf dem Wellenabschnitt 52a befestigt, der sich in einen Wellenabschnitt 52 etwas geringeren Durchmessers bis in den Bereich der Flüssigkeitsreibungskupplung fortsetzt und endseitig den Rotor 58 trägt. Die Riemenscheibe 54 weist eine Ausnehmung auf, die im wesentlichen durch den Wandteil 54a und den Deckel 54b gebildet wird. Der Rotor 58 weist radial außen einen profilierten Bereich 58a von koaxialen Stegen und Nuten auf, der mit einem entsprechenden profilierten Bereich einer axial verschiebbaren, drehfest mit der Riemenscheibe 54 verbundenen Antriebsscheibe 57 korrespondiert. Diese Antriebsscheibe 57 wird durch ein Federelement 59 – wie im oberen Teil der Zeichnung dargestellt – in Eingriff mit dem profilierten Bereich 58a des Rotors 58 gebracht. Außerhalb der Riemenscheibe 54 ist ortsfest ein Ringmagnet 50 angeordnet, der sich über eine nicht dargestellte Lagerung abstützt, z. B. auf dem Gehäuseabschnitt 53a. Über den Ringmagnet 50 kann die Antriebsscheibe 57 mit ihrem profilierten Bereich 57a ausgerückt werden (wie in der unteren Zeichnungshälfte dargestellt), und zwar gegen die Wirkung des Federelementes 59. Damit wird die Kupplung außer Eingriff gebracht, es wird dann kein Drehmoment auf den Rotor 58 übertragen. Die Riemenscheibe 54 ist über eine Hülse 55 über ein Doppelrollenkugellager 56 gegenüber dem Gehäuseabschnitt 53a fliegend gelagert. Die Abtriebswelle 52 der Flüssigkeitsreibungskupplung 58 ist über ein Kugellager 60 und ein Nadellager 61 gegenüber der Hülse 55 bzw. 55a gelagert und im Bereich 52a über ein Dichtelement 62 kühlmittelseitig abgedichtet.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer geregelten Flüssigkeitsreibungskupplung, die der Prinzip-

skizze von Fig. 2 entspricht. In eine Riemenscheibe 74 ist eine Flüssigkeitsreibungskupplung 70 integriert, die einen Arbeitsraum 71 und einen Vorratsraum 73 aufweist, welche durch eine Trennwand 77 voneinander abgeteilt sind. Die Trennwand 77 weist eine Ventilöffnung 79 auf, die über einen Ventilhebel 75 kontrolliert wird. Ferner stehen Arbeitsraum 71 und Vorratsraum 73 in bekannter Weise über einen Rücklaufkanal 82 in Verbindung, so daß sich bei geöffnetem Ventilhebel 75 eine Zirkulation von Silikonöl, welches sich in der Kupplung befindet, von der Vorratskammer 73 in die Arbeitskammer 71 und über den Rücklaufkanal 82 zurück in die Vorratskammer 73 ergibt. Dadurch kann das Drehmoment in bekannter Weise geregelt werden. Die Ansteuerung des Ventilhebels erfolgt dabei über einen außen ortsfest angeordneten Ringmagneten 80, dessen Magnetfluß durch Magnetflußleitringe 81 verstärkt wird. Der Ringmagnet 80 ist über ein Kugellager 84 auf einem Nabenteil 83, welches mit dem Kupplungsdeckel 74b verbunden ist, gelagert. Die Ansteuerung des Magneten 80 erfolgt über die Stromzuführung 86. Um eine kontinuierliche Regelung des Drehmomentes, d. h. stabile Zwischendrehzahlen auf der Abtriebsseite zu erreichen, wird der Magnet 80 vorzugsweise getaktet angesteuert – diese Taktsteuerung ist aus der EP-A 9415 bekannt. Die übrigen Teile, d. h. Abtriebswelle 72 mit ihren beiden Abschnitten 72a und 72b, sowie eine Hülse 85 bzw. ein Lagerinnenring 85a und ein Kühlmittelpumpenlager 76 entsprechen den vorherigen Ausführungsbeispielen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Antrieb einer Kühlmittelpumpe, insbesondere für den Kühlmittelkreislauf einer Brennkraftmaschine für Kraftfahrzeuge, bestehend aus einer antreibenden Riemenscheibe und einem über eine Flüssigkeitsreibungskupplung angetriebenen Kühlmittelpumpenrad, wobei sowohl die Riemenscheibe als auch das Kühlmittelpumpenrad in einem Kühlmittelpumpenlager gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsreibungskupplung (7, 8; 13, 14, 18; 38, 37; 58, 57; 70) in die Riemenscheibe (4, 34, 54, 74) integriert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Riemenscheibe (4, 34, 54, 74) mit dem Gehäuse (4b, 34b, 54b, 74b) der Flüssigkeitsreibungskupplung und der Rotor (8, 38, 58, 78) der Flüssigkeitsreibungskupplung über eine Abtriebswelle (2, 32, 52, 72) mit dem Kühlmittelpumpenrad (1, 31, 51) verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Riemenscheibe (4, 34, 54, 74) über eine Hülse (5, 35, 55, 85) in dem Kühlmittelpumpenlager (6, 36, 56, 76) gelagert ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (5, 35, 55, 85) den Innenring (5a, 35a, 55a, 85a) des Kühlmittelpumpenlagers (6, 36, 56, 76) bildet.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsreibungskupplung (7, 8; 13, 14, 18; 38, 37; 58, 57, 70) schaltbar oder regelbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsreibungskupplung (38, 37; 58, 57, 70) über einen außerhalb der Kupplung ortsfest angeordneten Magneten (40, 50, 80) schaltbar oder regelbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsreibungskupplung zwei gegeneinander axial bewegliche Arbeitsflächen

(37/38; 57/58) aufweist, wobei die eine, die Antriebsfläche (37, 57) mit der Riemenscheibe (34, 54) verbunden und die andere, die Abtriebsfläche, auf dem Rotor (8, 38, 58) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsscheibe (37, 57) gegen eine Rückstellfeder (59) magnetisch ausrückbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsflächen (57a, 58a) ein Profil von coaxial angeordneten Ringrippen und Ringnuten aufweisen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsreibungskupplung (70) eine Arbeitskammer (71), eine Vorratskammer (73) und einen Ventilhebel (75) zur Füllungsregelung aufweist, der über den Ringmagneten (80) betätigbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

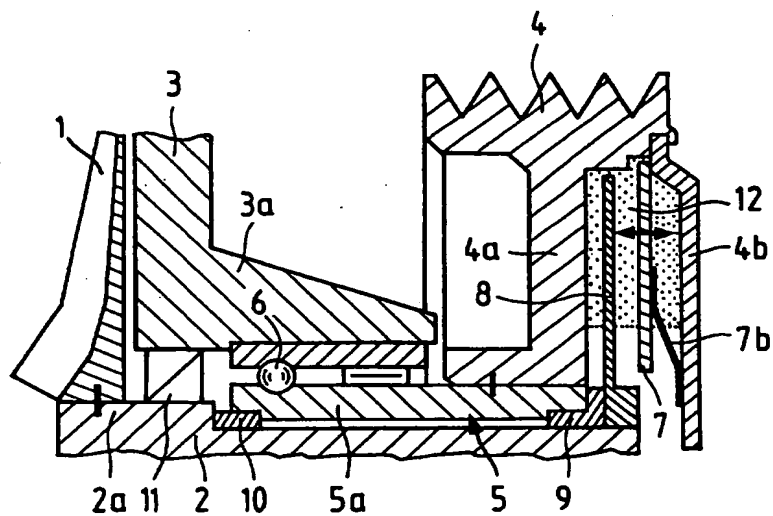


Fig.1

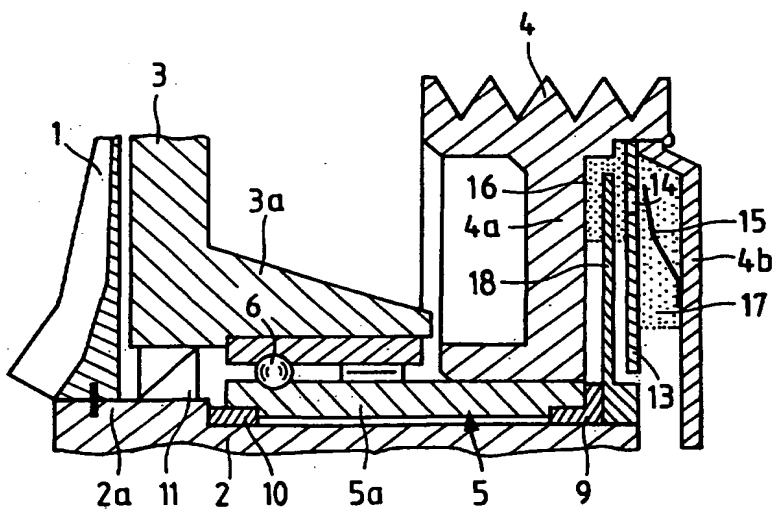


Fig.2

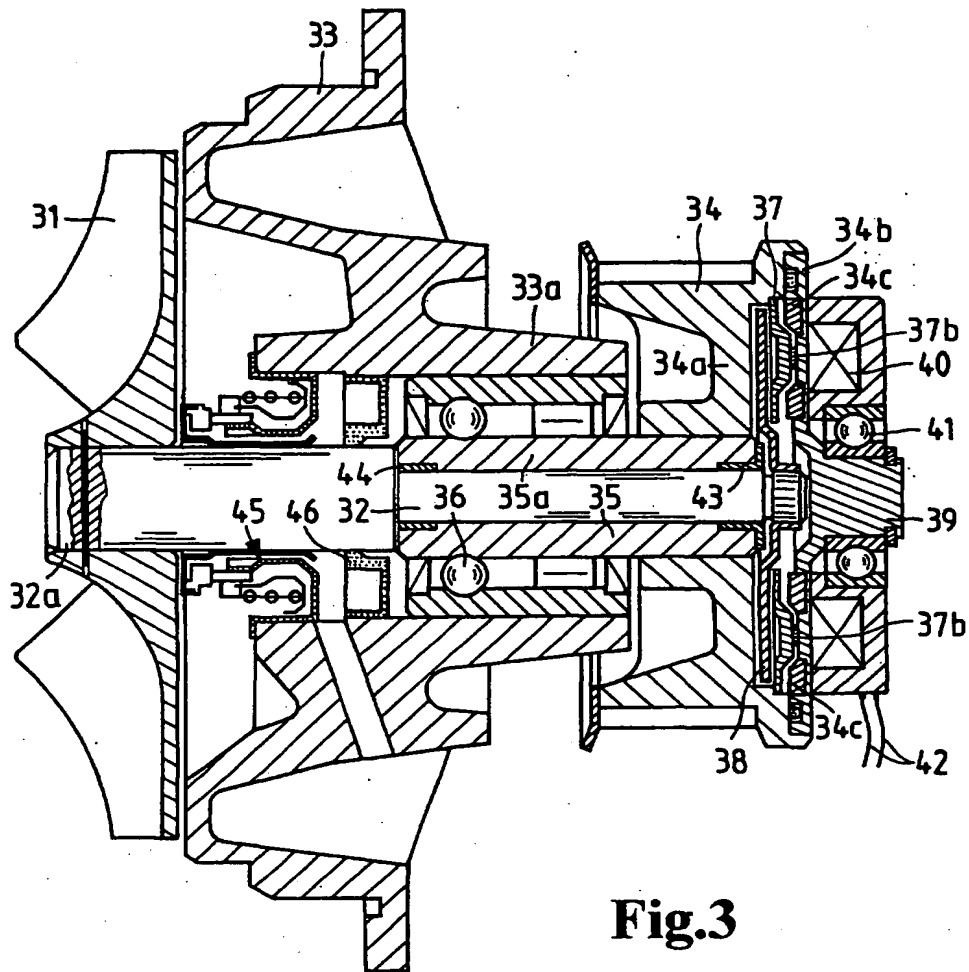


Fig.3

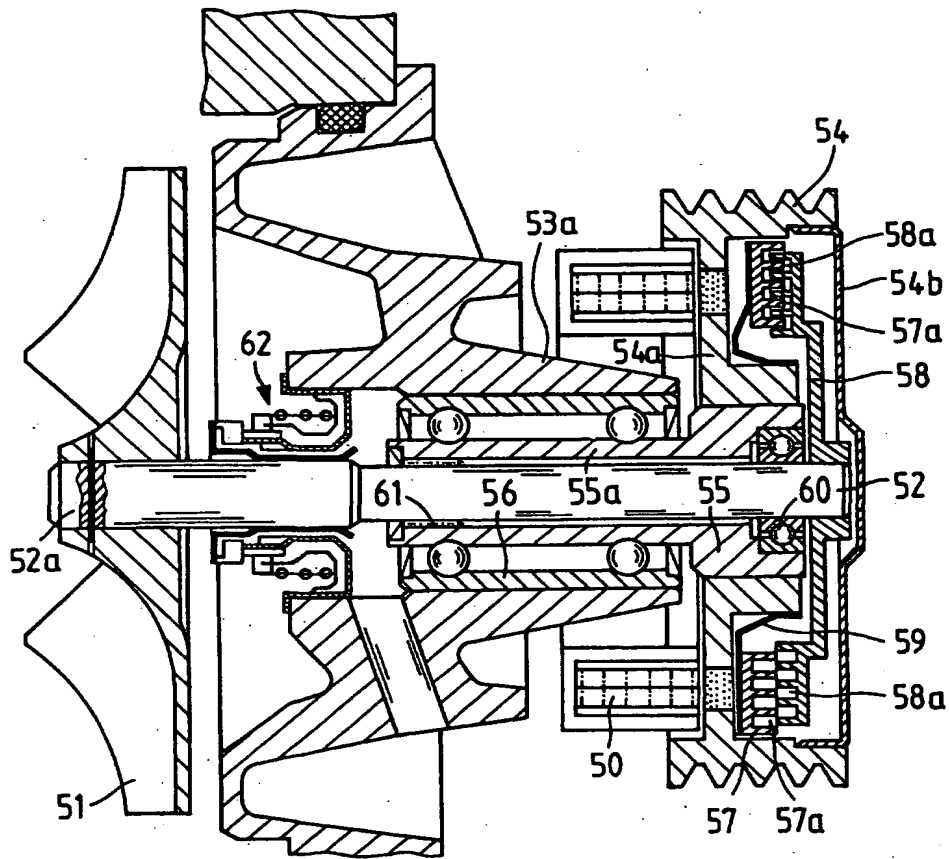


Fig.4

